FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1966 SÉRIE N°

744

THESE

pour le

DOCTORAT en MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

Jeannine BAHNO

née le 14 Avril 1937, à Augy-sur-Aubois (Cher)

Présentée et soutenue publiquement le Mai 1966

LA THERMODYNAMIE CUTANÉE appliquée à l'étude de l'artérite des membres inférieurs et de leur traitement par un vasodilatateur : le EU 4.200

Président : **M. DEROT, Professeur**

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546825_0039

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1966 SÉRIE N°

THESE

pour le

DOCTORAT en MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

Jeannine BAHNO

née le 14 Avril 1937, à Augy-sur-Aubois (Cher)

Présentée et soutenue publiquement le Mai 1966

LA THERMODYNAMIE CUTANÉE appliquée à l'étude de l'artérite des membres inférieurs et de leur traitement par un vasodilatateur : le EU 4.200

Président : **M. DEROT, Professeur**

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

1/1/1966

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Alajouanine (T.), Aubin (A.), Bénard (H.), Binet (L.), Bulliard (H.), Cathala (J.), Chabrol (E.), Chailley-Bert (P.), Debré (R.), Fey (B.), Galliard (H.), Gaudart d'Allaines (F. de), Gennes (L. de), Halphen (E.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Laroche (G.), Lavier (G.), Lelong (M.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Marchal (G.), Mathieu (P.), Monod (R.), Moreau (R.), Moulonguet (P.), Pasteur Vallery-Radot, Petit-Dutaillis (D.), Piédelièvre (R.), Quénu (J.), Renard (G.), Richet (C.), Senèque (J.), Strohl (A.), Tanon (L.), Verne (J.).

DOYEN	Georges BROUET.
1er ASSESSEUR	Daniel BARGETON
2e ASSESSEUR	Jean GOSSET

I. — PROFESSEURS

1° CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires :

	MM.
Anatomie	DELMAS (A.)
Anatomie et cytologie pathologiques	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	BAUMANN (J.)
Bactériologie et virologie	TOURNIER (P.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.-F.)
—	POLONOVSKI (J.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports	MALMEJAC (J.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Biophysique médicale	BUGNARD (L.)
—	DOGNON (A.)
—	DJOURNO (A.)
Cancérologie médicale et sociale	DENOIX (P.)
Chimie pathologique	SCHAPIRA (G.)
Embryologie	TUCHMANN (H.)
Génétique fondamentale	LEJEUNE (J.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	COURY (Ch.)
Histologie	GIROUD (A.)
Hygiène et médecine préventive	BOYER (J.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	DEROBERT (L.)
Microbiologie (Bactériologie et virologie)	FASQUELLE (R.)
Parasitologie	BRUMPT (L.-C.)
Pathologie chirurgicale	LAURENCE (G.)
—	KUSS (R.)
—	VERNE (J.-M.)
Pathologie exotique	N...
Pathologie expérimentale et comparée	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie médicale	LAROCHE (Cl.)
—	BRICAIRE (H.)
—	PÉQUIGNOT (H.)
Pathologie respiratoire	TURIAF (J.)
Pathologie et thérapeutique générales	N...
Pharmacologie	CHEYMOL (J.)
—	LEVY (Mlle J.)
Physiologie	BARGETON (D.)
—	PARROT (J.)
Physiologie et pathologie obstétricales	LEPAGE (F.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)

	MM.
Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale	CAUCHOIX (J.)
Thérapeutique	CONTE (M.)
Thérapeutique appliquée	LAMOTTE (M.)

b) **Professeurs à titre personnel :**

Anatomie anthropologique	OLIVIER (G.)
Anatomie pathologique	NEZELOF (Ch.)
Bactériologie	BARBIER (P.)
Biochimie médicale	DESGREZ (P.) DREYFUS (J.-Cl.)
Biologie médicale	BOURLIÈRE (F.)
Histologie	COUJARD (R.)
Parasitologie	LARIVIÈRE (M.)
Pathologie expérimentale	LOEPER (J.) RICHET (G.)
Physiologie	DEJOURS (P.) SCHERRER (J.)
Physique médicale	KELLERSHOHN (L.) GOUGEROT (L.) ROUCAYROL (J.-Cl.) TUBIANA (M.)
Radiologie médicale	FISCHGOLD (H.)

2° CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) **Professeurs titulaires :**

		MM.
Clinique carcinologique chirurgicale (Necker)		REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)		SOULIÉ (P.)
— — (Boucicaut)		LENÈGRE (J.)
Cliniques chirurgicales	Beaujon	LORTAT-JACOB (J.-N...
	—	
	Cochin	LEGER (L.)
	Hôtel-Dieu	PATEL (J.)
	Saint-Antoine	GOSSET (J.)
	Salpêtrière	SICARD (A.)
	Tenon	OLIVIER (Cl.)
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique (Cochin)		MERLE d'AUBIGNÉ (
— — — (Foch)		PADOVANI (P.)
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)		FÈVRE (M.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)		DUBOST (Ch.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire (Laennec)		MATHEY (J.)
Clinique dermatologique (Saint-Louis)		DUPERRAT (F.)
Clinique endocrinologique (Pitié)		DECOURT (J.)
Clinique de Génétique médicale (Enfants-Malades)		LAMY (M.)
Clinique gynécologique (Broca)		HUGUIER (J.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis)		DEGOS (R.)
Clinique des maladies des enfants (Enfants-Malades)		TURPIN (R.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)		MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)		DELAY (J.)
Clinique des maladies métaboliques (Necker)		HAMBURGER (J.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)		BERNARD (J.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)		CASTAIGNE (P.)
Cliniques médicales	Bicêtre	DEPARIS (M.)
	Broussais	MILLIEZ (P.)
	Cochin	BROUET (G.)
	Hôtel-Dieu	BARIÉTY (M.)
	Lariboisière	SÈZE (S. de)
	Pitié	DREYFUS (G.)
	Saint-Antoine	KOURILSKY (R.)
	Saint-Antoine	BOUDIN (G.)

	MM.
Clinique d'hydrologie et de climatologie (Bichat)	DEBRAY (Ch.)
Clinique médicale infantile et pédiatrie sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J.)
Clinique médicale propédeutique (Broussais)	JUSTIN-BESANÇON (I
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hôtel-Dieu)	DEROT (M.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	DAVID (M.)
Clinique neurologique (Salpêtrière)	GARCIN (R.)
Cliniques obstétricales — Baudelocque	LACOMME (M.)
Cliniques obstétricales — Saint-Antoine	MERGER (R.)
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal)	VARANGOT (J.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	OFFRET (G.)
— — (Cochin)	BREGEAT (P.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	AUBRY (M.)
Clinique de pédiatrie	MOZZICONACCI (P.)
Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)	THIEFFRY (S.)
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laennec)	BERNARD (E.)
Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière)	MICHAUX (L.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	COSTE (F.)
Clinique stomatologique (Salpêtrière)	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	ROUX (M.)
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)	LEMAIRE (A.)
Clinique toxicologique	GAULTIER (M.)
Clinique traumatologique et orthopédique (R.-Poincaré)	JUDET (R.)
Clinique urologique (Cochin)	ABOULKER (P.)
— — (Necker)	COUVELAIRE (R.)
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	LAPLANE (R.)
Séméiologie médicale (A. Chantin)	DOMART (A.)
— — (Lariboisière)	BOUVRAIN (Y.)
— — (Pitié)	RAMBERT (P.)
— — (Rothschild)	WOLFROMM (R.)
Séméiologie et clinique chirurgicales (Broussais)	POILLEUX (F.)

b) **Professeurs à titre personnel :**

Hématologie	ANDRÉ (R.)
	BOUSSER (J.)
Hydrologie et climatologie	GIBERTON (A.)
Maladies infectieuses	BASTIN (R.)
Médecine	AZERAD (E.)
	BOUR (H.)
	GROSSIORD (A.)
	LAMBLING (A.)
	LAUNAY (Cl.)
	PAYET (M.)
	PERRAULT (M.)
	SIGUIER (F
	WORMS (R.)
Neuro-chirurgie	LE BEAU (J.)
Neurologie	LHERMITTE F.
Neuro-psychiatrie	PICHOT (P.)
Oto-Rhino-Laryngologie	MADURO (R.)
Pédiatrie	POLONOVSKI (Cl.)
	ROYER (P.)
Pneumo-Phtisiologie	KREIS (B.)
	MEYER (A.)
Rhumatologie	DELBARRE (F.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE

	MM.
Anatomie	CABROL (Ch.)
Anatomie pathologique	GOUYGOU (Ch.)
Anesthésiologie	VOURC'H (G.)
Bactériologie	CHRISTOL (D.)
Biochimie médicale	CARTIER (P.) GONNARD (P.)
Biologie médicale	HARTMANN (L.)
Hématologie	BILSKI-PASQUIER (S.)
Maladies infectieuses	DUPONT (V.)
Physique médicale	COURSAGET (J.) GREMY (F.)
Physiologie	GIRARD (Fr.)
Stomatologie	CHAPUT (Mme A.)
Thérapeutique	CHASSAGNE (P.)

III. — PROFESSEURS DÉTACHÉS DANS LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES

Bactériologie	HAUDUROY (P.) Pr. s. ch
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J.) Pr. s. ch.

IV. — PROFESSEUR ASSOCIÉ

Statistique médicale et épidémiologique	SCHWARTZ (D.)

Secrétaire général de la Faculté	M. LENA (J.)
Conseillers administratifs	Mlle CHAINTREUIL (G.) M. FAYE (R.)
Conservateur en Chef de la Bibliothèque Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine	M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateurs	Mlles DUMAITRE (P.), LAURENT (H.), LE NOIR (G.),
Bibliothécaires	Mmes CONTET (J.), FORGET (F.), Mlles DUROZOY (M.-F.), ROBERGE (D.), Dr SCHILLER (J.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A Monsieur le Professeur DEROT

Professeur de clinique du diabète sucré et des maladies de la nutrition.

Médecin de l'Hôtel Dieu de Paris,

qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse

avec notre profonde et très respectueuse gratitude.

A Monsieur le Docteur DEUIL

Médecin de l'Hôpital Saint Joseph,

qui a bien voulu nous confier le sujet de cette thèse et qui fut toujours pour nous un guide particulièrement bienveillant,

en témoignage de notre respectueuse reconnaissance.

A Monsieur le Docteur FERRIER

que nous remercions de l'attention qu'il a bien voulu accorder à notre travail.

Aux Laboratoires Euthérapie,

qui nous ont donné tous les moyens nécessaires à l'aboutissement de ce travail,

avec toute notre reconnaissance.

A mes parents,

A mon mari,

A ma famille,

avec ma profonde affection,

A mes amis

A mes collaborateurs

je dédie ce travail.

BAHNO Jeannine née DUCHERY

née le 14 avril 1937

à Augy-sur-Aubois (Cher)

I - INTRODUCTION A LA THERMOMETRIE

La thermométrie, technique simple dans son principe et son application, nous a paru une méthode pratique et valable pour surveiller l'évolution d'une artérite sous traitement vaso-dilatateur.

A - Quelles sont les autres possibilités de surveillance

1 - La clinique est souvent insuffisante :

- les signes fonctionnels peuvent varier trop peu pour être constatés par le malade. En plus, un signe comme la claudication intermittente est très sensible aux conditions psychologiques.
- les signes physiques tels que mauvaise trophicité du tissu cutané, gangrène, sont le témoin d'une atteinte artériolaire avancée.

2 - La palpation des artères principales et la prise des oscillations constituent un moyen insuffisant pour le diagnostic (elles ne permettent que la détection de troubles avancés) et pour la surveillance d'une thérapeutique. Elles ne considèrent en effet que l'état des gros troncs artériels.

3 - L'artériographie est un moyen important et nécessaire pour visualiser les artères principales et la circulation collatérale. Elle permet de faire un bilan. Cependant elle n'indiquera pas si une circulation collatérale est fonctionnellement suffisante en cas de maladie vasculaire oblitérante.

De toute façon, ce n'est pas un test qui peut servir à la surveillance d'un traitement vasodilatateur car il n'est pas question de le répéter.

4 - Par contre, l'étude de la température cutanée, reflet de la circulation dans la zone considérée, apparaît comme un moyen d'exploration sensible et renouvelable dans le temps.

B - Historique de la thermométrie

Si la fièvre a toujours été reconnue comme un symptôme majeur dans de nombreuses maladies, il faut attendre le 17ème siècle pour que Santorio de Padoue emploie le thermomètre en clinique.

Les premières recherches cliniques sont dues à BOCKAERE (1668-1738) et à EDWARDS (1830). WUNDERLICK codifie les lois de la thermométrie en 1873. Depuis cette époque, l'usage du thermomètre à mercure s'est largement répandu et de nombreux appareils dérivés ont été inventés.

1 - La thermométrie par infra-rouges :

Tout corps dont la température est supérieure à celle du zéro absolu émet de l'énergie sous forme de rayonnement infra-rouge. Ce rayonnement a été découvert dans le spectre solaire par l'astronome anglais Sir WILLIAM HERSCHEL en 1800. Le corps humain possède les propriétés d'un corps parfait. Il émet un rayonnement infra-rouge et du fait de la propriété précédente, ce rayonnement permet de connaître la température cutanée.

Ces radiations impressionnent un système photographique et l'on obtient les "thermogrammes".

Les différentes parties du corps sont à des températures différentes. L'image obtenue est d'autant plus claire que la région est plus chaude

Mais ces appareils, dérivés des appareils militaires qui servent à la détection des missiles, sont coûteux et il est souvent difficile d'en avoir.

2 - La thermométrie de contact :

Elle dérive d'un principe différent ; on mesure la température cutanée à l'aide d'un corps semi-conducteur dont la résistance varie en fonction de la température rencontrée.

Il existe également des thermomètres cutanés qui utilisent un couple magnétique sensible aux variations thermiques.

La température cutanée est fonction de la qualité de la circulation cutanée puisque celle-ci est indispensable à la nutrition des cellules de la peau. Cette méthode a été largement utilisée vers 1928 par SMITHWICK.

La thermométrie de contact a été largement utilisée en pathologie pour la mise en évidence de :

- phlébites où la température cutanée est augmentée,
- arthroses (la température diminue) et arthrites (la température augmente), par COSTE et FORESTIER.

Le 3ème groupe correspond aux hypotoniques, hypothyroidiens. Le profil de la courbe est beaucoup plus plat.

Les variations dépendent donc de l'état neuro-endocrinien du sujet. Les constatations réunies par le Docteur Ferrier sont largement développées dans la communication faite au Congrès International de Dermatologie au Collège de France, en 1964 (Confer bibliographie).

Nous avons utilisé, lors de notre expérimentation, l'appareil qu'il utilise lui-même et nous avons employé au niveau des mains les deux tests qu'il a déjà étudiés mais sous un angle général, différent donc de notre étude, à savoir l'artérite des membres inférieurs.

II - MATERIEL D'ETUDE

Nous avons utilisé le thermomètre portatif thermophil type 9 401. On met en contact la peau avec les sondes thermophil. Celles-ci sont constituées par des éléments thermosensibles stabilisés à base de germanium. Ces éléments étant de faibles dimensions, les sondes ont un faible diamètre (2 mm). Elles sont constituées par un manche et une tige métallique droite de 5 cm à l'extrémité de laquelle est situé le germanium. L'élément thermosensible qui constitue une résistance variable est inséré dans un pont de Wheatstone auquel se rattache un galvanomètre par l'intermédiaire d'un amplificateur à lampe. Le galvanomètre présente trois pistes :

(1) 15° - 25° (2) 25° - 35° (3) 35° - 45°

On ne mesurera donc pas de températures inférieures à 15°, ce qui ne gênera nullement au cours de l'expérimentation.

Il est sensible au dixième de degré.

Il peut être raccordé à plusieurs sondes par l'intermédiaire d'une boîte de sélection.

Un système simple permet l'étalonnage de l'appareil avant chaque mesure. L'ensemble est alimenté par des piles du commerce. (Fig. 1)

III - TECHNIQUE D'EXAMEN

A - Conditions d'examen

Avant de commencer l'examen, il est nécessaire de prendre un certain nombre de précautions concernant le local, le sujet, l'appareil.

Le local : est maintenu à une température constante (ici nous avons opéré à 23° C) et sans courants d'air. Il faut éviter en particulier le déplacement de personnes pendant la prise des températures.

Le malade :

- sa température extérieure doit être stabilisée, avant tout examen, à la température de la pièce. En conséquence, il doit se reposer au moins une demi-heure à la température de la pièce d'examen.

  Avant de commencer les épreuves proprement dites, on note à 30 secondes d'intervalle, la température initiale. Tant qu'elle n'est pas identique à deux reprises, on ne commence pas le test.

- la fièvre perturbe les réactions vaso-motrices. Mais dans le cas présent nous n'avons pas eu à nous préoccuper de la température centrale de nos malades qui venaient en ambulatoire.

- l'alimentation et surtout l'ingestion d'alcool modifient les réactions. Ferrier, en particulier, a montré que la sensation de faim aplatit la courbe du médius au froid. C'est pourquoi nous avons convoqué nos malades dans la matinée et, en général, toujours à la même heure pour un malade donné.

- il faut prendre la température de points bien déterminés car des variations de température peuvent se voir entre deux points peu éloignés. L'endroit à étudier est marqué.

- il est inutile de prolonger le contact entre l'électrode et la surface cutanée plus de 15 secondes avant la prise de la température.

  De plus, il faut certes, un contact suffisant mais sans exercer une pression trop forte qui crée une vaso-constriction locale.

L'appareil :

- le galvanomètre est posé à plat.

- l'opérateur se tient à distance des sondes de façon que la chaleur qui émane de lui n'interfère pas.
- les piles sont changées avant qu'elles ne soient trop usées pour éviter des résultats par défaut.

B - Les tests proposés

Nous avons préféré à la thermométrie statique une thermométrie dynamique dans laquelle chaque endroit examiné est considéré comme son propre témoin, ce qui permet de minimiser l'importance de certains facteurs. D'autre part, il est impossible de comparer la température d'un point avec celle de son homologue hétéro-latéral, car il n'y a pas de symétrie thermique entre les deux parties du corps même chez un sujet normal et il est exceptionnel qu'un membre soit atteint, l'autre étant totalement sain.

Deux types de tests ont été utilisés : l'ischémie par garrot, le refroidissement.

1 - AUX MAINS

Technique

- On mesure les températures initiales au niveau de la pulpe des deux médius en appliquant l'extrémité des sondes avec toujours la même pression. On obtient en général, des résultats très voisins.
- On commence par refroidir pendant deux minutes dans de l'eau à 12° C le médius droit. Essuyer le doigt sans frotter. La température de la pulpe du médius droit est alors notée toutes les minutes pendant dix minutes.
- On pose un garrot à la base du médius de la main gauche. La température est notée toutes les trente secondes pendant deux minutes. On retire alors le garrot et la température est notée toutes les trente secondes pendant trois minutes, soit deux minutes d'ischémie et trois minutes de revascularisation.

- Interprétation des courbes

- Test du garrot, test mécanique.

La courbe a le profil suivant. (figure 2).

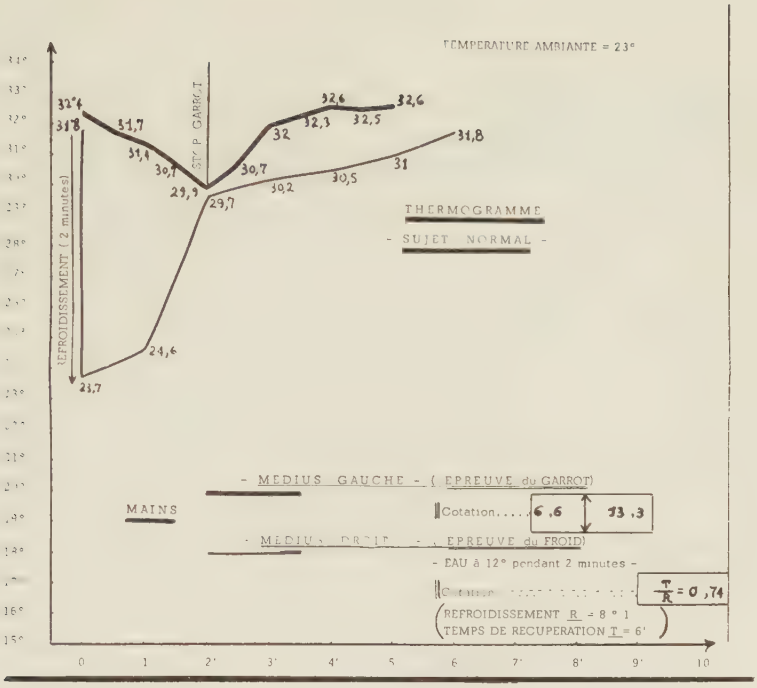


FIG . 2 TEST THERMODYNAMIQUE CUTANE DES MEMBRES SUPERIEURS

En général, après la pose du garrot, nous observons une chute qui va de 1°5 à 2°. Cette chute correspond à l'arrêt de la circulation artérielle. Nous pouvons observer tout de suite après la pose du garrot, une légère remontée de la température. Ceci correspond à un garrot veineux, donc pas assez serré. Une fois le garrot enlevé, la remontée thermique se fait en trois temps :

. au début, remontée rapide due à l'afflux du sang artériel,

. puis, la température monte plus lentement, dépassant même la température initiale,

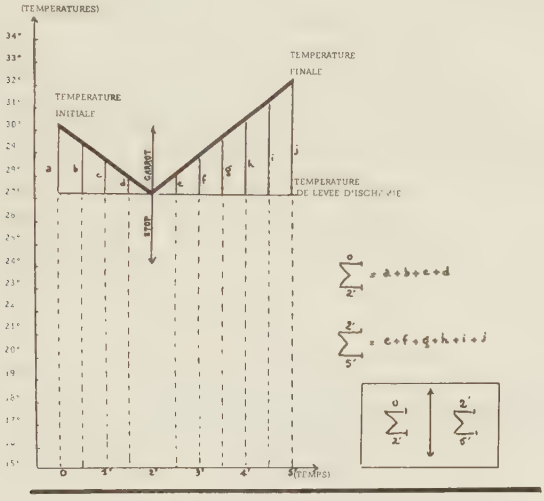
. et enfin, celle-ci est récupérée après un temps qui peut dépasser les trois minutes d'examen.

Dans l'ensemble, cette remontée thermique est fonction de nombreux facteurs tels que :

. perméabilité capillaire,
. viscosité sanguine,
. tension artérielle,
. réaction vaso-motrice.

C'est la partie la plus importante de la courbe, qui permet la cotation. La remontée peut être plus ou moins bonne (patho de 0 à +++). La température pouvant même continuer à descendre (patho ++++).

La cotation est expliquée par la figure 3. On considère comme normal (patho = 0) $\Sigma \geqslant 2\Sigma$ ($\Sigma = \Sigma_{2'}^{\circ}$ $\Sigma' = \Sigma_{5'}^{2'}$)



COTATION - EPREUVE DU GARROT -
FIG. 3 (MEDIUS GAUCHE)

- Test au froid, test réflexe. La courbe normale a le profil suivant : (fig. 2)

Elle met essentiellement en jeu le tonus sympathique.
Après refroidissement, on observe une vaso-constriction sympathique, d'où chute de la température de 6 à 10°.

La remontée de la température passe par les trois mêmes phases que lors de l'épreuve au garrot, mais ici l'ascension rapide est due au relâchement du tonus sympathique. La seconde partie dépend sans doute des mêmes mécanismes que celle de la courbe au garrot.

Nous avons utilisé, pour coter cette courbe, l'étude du rapport :

$$\frac{T}{R} = \frac{\text{temps mis pour récupérer la température initiale}}{\text{chute de la température pendant la vaso-constriction}}$$

L'expérience nous a montré que chez le sujet normal : $\frac{T}{R} \leqslant 1,25$

Si le temps de récupération est supérieur à 10 minutes, on adopte alors la formule suivante : $\frac{T}{R} = \frac{10}{\theta 10 - \theta 2}$

θ 2 = température après les deux minutes d'immersion
θ10 = température lue au bout de dix minutes.

L'expérience est toujours abandonnée au bout de dix minutes.

Remarques :

Ces tests sont très sensibles et sont en particulier, comme l'a noté Ferrier, influencés par l'état général (nous aurons d'ailleurs à en reparler à la fin de l'exposé).

Pour un sujet en bon état général, les courbes sont semblables, même à plusieurs semaines d'intervalle.

2 - AUX PIEDS

Après essai d'autres techniques qui ne se sont pas révélées satisfaisantes, nous avons finalement adopté la technique suivante, qui est la même au niveau des deux pieds.

Technique

Le sujet est allongé, les deux membres inférieurs dans des bas en jersey tubulaire pour éviter les modifications de la température du fait de l'air ambiant, au cours de l'expérience. Une échancrure pratiquée au niveau du premier espace intermétatarsien permet l'application de la source de froid. Elle est représentée par un tampon imbibé de synthol maintenu à 4° C dans la glace placée dans une bouteille thermos. Ce coton est placé dans un tube en verre de diamètre de 2 cm.

Après avoir pris la température initiale, on applique la source de froid sur la peau pendant trente secondes. Eponger l'eau sans frotter. On lit ensuite la température toutes les trente secondes pendant dix minutes.

On pratique ensuite la même opération de l'autre côté. Si un refroidissement d'un côté entraîne une diminution de la température de l'autre côté, ici, cette notion n'est pas applicable car on n'apporte que trop peu de frigories pour pouvoir modifier les réactions thermiques de l'autre côté.

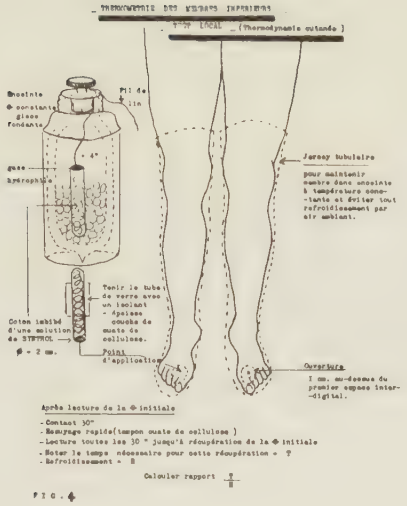


FIG. 4

Interprétation de la courbe

Elle se fait comme pour le test au froid au niveau de la main droite.

Le rapport $\frac{T}{R}$ est considéré comme normal s'il est $< 1,10$ (fig. 5).

Le triangle obtenu est normalement sensiblement isocèle.

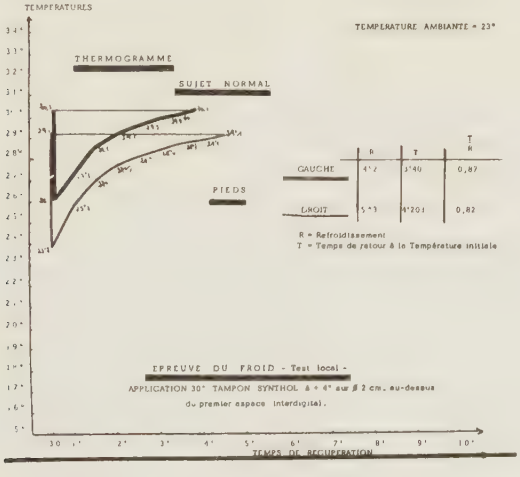


FIG. 5 TEST THERMOMETRIQUE CUTANE DES MEMBRES INFERIEURS

IV - RESULTATS AU COURS DES ARTERITES

A - Le test au garrot

Il dépend de l'état général et de la mécanique circulatoire locale. Si ces deux facteurs sont bons, Σ' est toujours le double de Σ

En effet, au bout de 2' de revascularisation, la température initiale doit être atteinte. Pendant la dernière minute de revascularisation, la température initiale est dépassée. On peut démontrer que la somme des projections des températures obtenues à deux minutes 30 et à trois minutes est égale à la somme des projections des températures des deux minutes précédentes soit Σ. Ce test ne s'est montré très perturbé que dans 38 % des cas (figure 6).

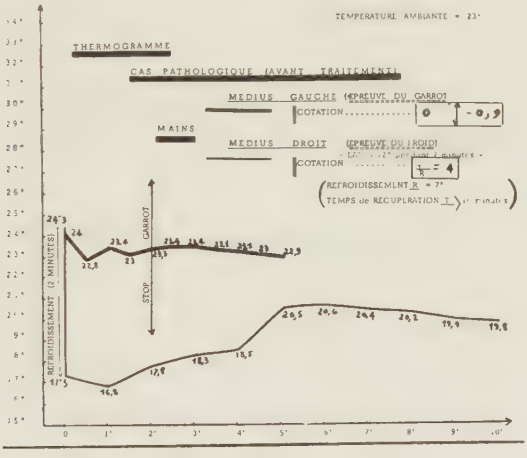


FIG. 6 - EXEMPLE DE COURBES PATHOLOGIQUES -

B - Test au froid à la main

Ce test dépend également de l'état général. Nous avons constaté que dans la majorité des cas (80 %) ces deux tests sont concordants si l'on admet comme non significatif la différence d'une seule croix.

Dans deux cas, nous avons observé une dissociation passagère. En effet, deux malades ont présenté un amaigrissement important, l'un, à l'occasion d'une cure d'amaigrissement, l'autre, lors d'un déséquilibre de son diabète. Dans ces deux cas, la seule épreuve au

froid s'est aggravée, la courbe du garrot étant peu modifiée. Puis, l'état général se stabilisant, l'épreuve au froid s'est normalisée. La figure 6 montre un exemple de courbes pathologiques.

C - Tests aux membres inférieurs

On constate lors de l'artérite un allongement de la courbe vers la droite ; au bout des dix minutes, le malade n'a pas toujours récupéré sa température initiale. Le rapport $\frac{T}{R}$ dépasse alors le chiffre normal de 1,10. (figure 7).

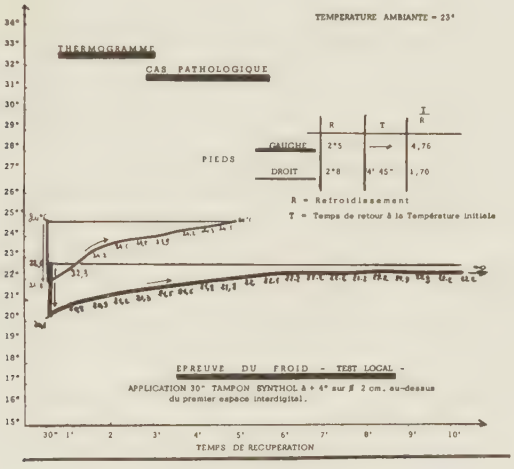


FIG. 7 - PIED GAUCHE TRES PATHOLOGIQUE -

D - Notions supplémentaires fournies par ces courbes thermométriques.

En plus de l'étude du rapport $\frac{T}{R}$, il est possible de considérer deux autres données. L'une est fournie par les quatre tests considérés, c'est la température initiale. L'autre n'est fournie que par les tests au froid, c'est le refroidissement R.

a) Température initiale

Il est possible de dresser un tableau général des températures initiales en fonction de l'aspect de la courbe représentée par le rapport $\frac{T}{R}$ coté de 0 à 4 croix. Dans les cinq catégories de $\frac{T}{R}$ on fait la moyenne arithmétique de ces températures.

On obtient le tableau suivant :

(il n'est tenu, en aucun compte, de l'action du médicament expérimenté par la suite).

θ Initiale $\frac{T}{R}$		++++	+++	++	+	0
MAIN	G.	23°1	23°8	25°8	27°2	27°4
	D.	25°2	24°2	24°7	27°2	27°2
PIED	G.	21°	25°2	24°53	26°08	28°4
	D.	-	24°6	25°82	25°2	28°74

Plusieurs faits sont à noter :

- une différence de la température entre les deux parties symétriques du corps, sans qu'il y ait prédominance thermique d'un côté par rapport à l'autre.
- une température initiale plus basse chez les artéritiques que chez les sujets normaux.

  Ce fait est d'ailleurs vérifiable chez un malade donné. Certains, présentent une artérite unilatérale. Dans ce cas, le membre malade a une température inférieure à celle du membre sain et le rapport $\frac{T}{R}$ de celui-ci est supérieur à 1,10.
- il n'y a pas de différence dans la température initiale entre un rapport égal à 0 ou à + au niveau du test au froid à la main droite.

b) Le refroidissement R.

Il est possible d'effectuer les mêmes calculs en considérant le refroidissement R en fonction du rapport $\frac{T}{R}$

R. $\frac{T}{R}$		++++	+++	++	+	0
MAIN	D.	7°1	6°28	6°79	7°76	7°59
PIED	G.	2°4	3°	3°07	3°3	3°8
	D.	-	3°85	3°46	3°55	4°32

Donc, plus le rapport $\frac{T}{R}$ est mauvais, plus le refroidissement est petit, donc plus mauvaise est la réaction vaso-motrice.

N.B. Au niveau de la main droite, on constate que le chiffre R et la température initiale ne suivent pas la série pour $\frac{T}{R}$ = ++++. Cette aberration semble tenir à deux faits :

- Peu de malades ont un rapport à ++++ et, une moyenne faite sur un petit nombre de cas, a toujours moins de valeur.
- Il a été cité antérieurement l'observation de ce malade qui avait perturbé sa courbe au froid, à la main droite lors d'une cure d'amaigrissement. Pendant cette période, sa température initiale s'est maintenue élevée, identique à ce qu'elle était avant cet épisode. Le refroidissement a été peu modifié. La comparaison des différentes courbes tend à montrer que le facteur T a été le plus perturbé. Ce cas influe sur la moyenne de cette catégorie et peut expliquer l'anomalie constatée ici.

E - Remarques

- On peut voir une dissociation entre les modifications thermodynamiques des mains et celles des pieds. Les tests au niveau des mains sont peut-être plus sensibles que ceux au niveau des pieds.
- Cas des sympathectomies : la température initiale est élevée et le rapport $\frac{T}{R}$ (épreuve du froid, membres inférieurs) est toujours normal patho = 0. Ceci est dû à la disparition du tonus sympathique.

V - CONCLUSIONS SUR LA THERMOMETRIE

1 - La thermométrie cutanée objective le fait que l'artérite des membres inférieurs est une maladie générale. Les épreuves, en particulier, au niveau des mains, sont très sensibles. Les manifestations angineuses retentissent sur les épreuves aux mains.

2 - Nous allons maintenant montrer que ce test permet de suivre l'évolution d'une artérite sous l'effet d'un médicament vasodilatateur. Nous avons considéré trois données :

. la température initiale,

. le refroidissement R

. le rapport $\frac{T}{R}$

en ce qui concerne les tests au froid.

Ces trois données sont liées mais la mesure du rapport $\frac{T}{R}$ nous a semblé plus intéressante à suivre que les deux autres.

L'étude des phénomènes vaso-moteurs par la thermométrie permet donc d'ajuster la thérapeutique en conséquence. C'est ce que nous nous proposons d'étudier maintenant.

APPLICATION DE LA THERMOMETRIE DYNAMIQUE CUTANEE

A L'ETUDE D'UN VASODILATATEUR

le EU 4200

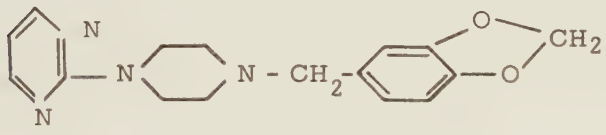
I - LE MEDICAMENT

A - Pharmacologie.

Nom scientifique :

(Pyrimidyl 2") - 1 (méthylène dioxy - 3' - 4' benzyl) 4 pipérazine.

Formule développée :



Formule brute : $C_{16}H_{18}N_2O_2$

Point de fusion (Kofler) 96°C

Poids moléculaire : 298,33

Toxicité nulle :

- La toxicité aiguë a été étudiée chez le rat et la souris.
- La toxicité chronique per os chez le rat a été étudiée sur un certain nombre de tests : tests hépatiques, tests rénaux, numération formule sanguine, coupes histologiques.

Action :

Quelle que soit la voie, intra-veineuse ou per os, on a :

- une augmentation importante du débit fémoral, qui se prolonge plus ou moins longtemps selon la voie d'administration, mais la persistance de cette action est supérieure à celle des autres vaso-dilatateurs connus.
- avec une diminution de la résistance des vaisseaux, une augmentation de la teneur en oxygène du sang veineux fémoral.
- pas de modification de la tension artérielle et de l'hémodynamique cardiaque.
- il semble que le EU 4200 n'exerce pas de retentissement sur l'hémodynamique générale grâce à un phénomène de contre-régulation au niveau du territoire splanchnique. Pas de modifications dans le territoire rénal.

Mode d'action :

L'effet dilatateur semble dû à un effet sur le système nerveux sympathique car une sympathectomie lombaire ou une sympathectomie pharmacologique inhibent son activité dilatatrice.

Un certain nombre de faits vont pouvoir être vérifiés chez nos malades en ce qui concerne ces trois points.

B - Mode d'administration

Le médicament a été administré per os sous forme de comprimés à 20 mg. On donne 60 mg par jour soit un comprimé à chacun des trois repas. La tolérance est très bonne mais nous l'avons cependant donné préférentiellement au milieu des repas.

Après un laps de temps variant avec les résultats, on donne au malade un placébo de même présentation.

II - CHOIX DES MALADES

En dix mois, de juin 1965 à mars 1966, 22 malades ont été suivis et l'expérimentation n'est pas encore terminée. (cf. tableau pages suivantes).

1 - Sexe

Tous étaient du sexe masculin.

2 - Age

Entre 45 et 70 ans, avec vingt malades de plus de 50 ans.

3 - Diabète

16 malades étaient diabétiques sur 22, dont :

7 malades à l'insuline,

7 malades à un traitement oral,

2 malades au régime seul.

4 - Clinique

Tous les malades ont été suivis ambulatoirement.

- la plus grande partie (18 sur 22) présentaient une claudication intermittente, d'intensité variable, d'un seul ou le plus souvent de des deux membres inférieurs (obs. 1. 3. 5. 6. 7. 8. 10. 11. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22.).
- la sensation de froid aux pieds est également un symptôme fréquent (obs. 1. 2. 5. 7. 9. 12. 13. 16. 17. 18. 19. 21.) soit 12 malades.
- un quart seulement des malades présentaient des douleurs nocturnes (obs. 1. 3. 6. 10. 13. 18).
- l'âge de l'artérite permet de répartir les malades en deux groupes égaux si l'on prend la période évolutive arbitraire de cinq ans.
- les oscillations sont variables mais il n'y a pas de parallélisme rigoureux entre l'intensité de la claudication intermittente et l'indice oscillométrique, les oscillations ne rendant compte que de l'état des gros troncs artériels. Dans un peu plus de la moitié des cas, elles ne sont que modérément diminuées, l'indice étant supérieur à un au niveau des chevilles.

5 - Bilan de l'étendue du processus artéritique :

La moitié des malades présentent des signes d'athéromatose diffuse :

. coronarite clinique ou électrique,
. rétinite diabétique ou hypertensive,
. hypertension artérielle,
. calcifications artérielles.

6 - Traitements antérieurs

La plupart des malades avait déjà reçu d'autres vaso-dilatateurs avec des résultats plus ou moins bons. Un a eu une sympathectomie totale, deux ont une sympathectomie unilatérale.

7 - Traitements associés

Trois sortes de médicaments ont pu se trouver associés au EU 4 200 :

. les médications hypoglycémiantes,
. les anti-vitamines K, en général, le pindione,
. la trinitrine ou la natirose dans le traitement d'une coronarite.

III - CONDUITE DE L'EXPERIMENTATION

a) Conduite du traitement

Au cours de l'expérimentation nous n'avons conservé comme traitement associé que les anticoagulants et les médications hypoglycémiantes. Mais tout traitement à visée vaso-dilatatrice a été arrêté. Si le malade prenait un vaso-dilatateur juste avant de commencer le EU 4200, il était mis d'office au placébo pour une durée de 2 à 3 mois sous sourveillance mensuelle.

Après le bilan initial clinique et thermométrique, le malade prend trois comprimés par jour de EU 4200. Un bilan complet est ensuite pratiqué tous les mois.

Au bout de deux mois de traitement, certains présentent une amélioration nette clinique et thermométrique. Il est alors possible de leur substituer le placébo.

Ceux qui ne présentent pas cette amélioration, continuent la prise de EU 4200 pendant encore un mois et ensuite, quels que soient les résultats, sont mis sous placebo.

Le placebo est donné au malade pendant au maximum trois mois, le temps d'observer la dégradation nette des signes cliniques et des courbes thermométriques. C'est de cette façon qu'il est possible de juger de l'effet retard du médicament.

Après le placébo, le malade prend à nouveau EU 4200 pendant un mois. Au maximum, il y a donc sept mois d'expérimentation.

b) Surveillance du malade

Les malades ont été soumis mensuellement à une double surveillance clinique et thermométrique.

1 - Clinique : interrogatoire concernant :

- les signes de l'artérite,
- la tolérance digestive du produit,
- l'état général.

la prise des oscillations (cheville, tiers supérieur de jambe)
la prise de la tension artérielle.

2 - Thermométrique : les quatre courbes ont été systématiquement pratiquées.

IV - RESULTATS

1 - Tolérance digestive.

Nous n'avons observé chez ces 22 malades qu'une seule intolérance digestive (observation n° 9) dès les premiers jours de l'expérimentation, à type de brûlures gastriques et surtout de nausées. Sous traitement, ses quatre courbes se sont aggravées et principalement les courbes thermométriques des mains. Nous l'avons alors mis sous placébo. Ses troubles digestifs se sont améliorés, mais l'épreuve au garrot s'est encore nettement aggravée, de même que l'épreuve au froid au niveau du pied gauche.

Trois faits tendent à prouver que l'intolérance digestive au produit est à admettre avec des réserves :

- ce malade avait très bien supporté au point de vue digestif, trois mois au préalable, une première expérimentation de deux mois.
- c'est un grand athéromateux de 73 ans dont la clinique était dominée par la coronarite, qui avait des séquelles d'accidents vasculaires cérébraux et qui prenait en plus trois autres sortes de comprimés.
- et enfin, l'aggravation brutale de la courbe au garrot. Lors de la première expérimentation pendant les deux mois, elle a été normale : patho = 0, mais le profil même de la courbe était moins bon. Par la suite, la courbe s'est aplatie (patho +++), puis la deuxième partie de la courbe s'est infléchie vers le bas (patho ++++).

En conséquence, il est possible que cette intolérance secondaire soit à mettre sur le compte de l'état général. Nous n'avons pas observé de modifications tensionnelles (figure 9).

EU - 4200

NOMS	Traitements antérieurs	Traitements associés	Date	Prise EU - 4 200	Tolérance	- THERMOMETRIE - MAINS Garrot (G)	MAINS Froid (D) I / R	PIEDS I / R Gauche	PIEDS I / R Droit	- CLINIQUE - Signes Physiques	Signes Fonctionnels	Périmètre de marche (P.M.)	Douleurs nocturnes	rétine	T.A.	E.C.G.	Oscillations	Remarques et Conclusions
			1965 28/6	Avant		Patho 0 2,3 ↕ 7,1	Patho +++ 3,45	Patho +++	Patho +++	froid pieds et mains	C.I.				16-9		ch g 1/2 ch d 0	Au point de vue ♂ amélioré (à revoir) Difficile à suivre clin puisqu'il a été mis sous traitement uniquement sur oscil. et ♂ patho. - n'a pas suivi son traitement. Reprise de l'expérimentation. A noter l'aggravation ♂ des mains. Arrêt pour intolérance digestive. MAUVAIS RESULTAT
Monsieur	DIGITALINE	PINDIONE	12/7	EU-4 200 60 mg/jour	bonne	Patho 0 3,9 ↕ 12,3	Patho + 1,89	Patho ++	Patho ++		Amélioration après 15 jours							
CH.	Régime sans sel	Neutraphylline	13/9	Arrêt		n'est pas venu												
- 73 ans - 68 kg - non diab.	DIURETIQUES		22/11	Avant reprise		Patho 0 1,4 ↕ 2,9	Patho ++ 2,38	Patho + 1,36	Patho + 1,55	pas de nouveaux signes					15-9	G D	ch 1/2 J 3 ch 0 J 1	
ARTERITIQUE - accidents cérébraux			27/12	EU-4 200 60 mg/jour	état nauséeux	+++ 0,7 ↕ 0,7	+++ 3,57	++ 2,20	+ 1,77						17-10	G D	ch 1/2 J 3 ch 1/2 J 1	
- angine de poitrine - varice avec ulcère			24/1	placebos	état digestif amélioré	1,5 ++++ ↕ -2,6	2,63 ++	5,26 ++++	1,33 +	froid pieds et mains ++					17-10	G D	ch 1 J 4 ch 1/2 J 11	

2 - Tableau récapitulatif des résultats :

a) Classification des résultats (p. 25 - 26)

Les malades ont été groupés en quatre catégories selon le type de réponse présenté au cours du traitement.

Bons résultats : ce sont des résultats satisfaisants sur le double point de vue clinique et thermométrique.

Résultats Moyens : on observe une dissociation. L'amélioration clinique ou thermométrique est prédominante et nette.

Résultats Nuls : il y a une amélioration peu nette qui porte sur un seul des deux critères.

Résultats Mauvais : aucune modification et même aggravation sous l'influence du traitement.

Obs. N°	Age	Diabète Traitement	Traitements associés	CLINIQUE			Age artérite	Oscillation G.	D
				Froid	cl. Interm.	Douleurs nocturnes			
1	66	+ Régime	Pindione	+	+	+	11 ans	2,5 6	2,5 6
2	55	+ per os		++			10 ans	3,5 7	4 8
3	54	+ Insuline	Pindione		+	+	2 ans	0,25 1,5	0 1,5
4	61	+ per os			simple durcissement du mollet à la marche		4 ans	1 1,5	1,5 4,5
5	65	+ per os		+	+		1 an	0,5 3	0,5 3,5
6	62	-	Pindione Sympathectomie bilatérale		++	+	4 ans	1 2	1,5 2,5
7	57	-	Sintrom Sympathectomie droite	+	±		9 ans	2 3	1 1
8	54	+ Insuline			+		1 mois	1,75 3	1 1,75
9	73	-	Pindione Hygroton Digitaline	++			>5 ans	0,5 3	0,5 1
10	61	-			+	+	9 ans	0,5 1	0,25 0,5

Angor	H.T.A	Amélioration au bout de x mois de EU 4200		Reprise des signes après x mois de placebos		Résultats	Remarques
		clinique	thermom.	clinique	thermom.		
équelles infarctus	+	1 mois		-		moyen	
		-	-	-	-	mauvais	
		2 mois	2 mois	4 mois	3 mois	bon	
	+	1 mois	1 mois			bon	
		2 mois	2 mois			bon	
	+	-	-			mauvais	
	+	2 mois	2 mois	1 mois	2 mois	bon	
		2 mois	-	2 mois	-	moyen	
++		-	-	-	-	mauvais	Intolérance digestive
+	+	2 mois	2 mois	2 mois	2 mois	Bon	

Obs. N°	Age	Diabète Traitement	Traitements associés	CLINIQUE			Age artérite	Oscillation G.	D.
				Froid	cl. Interm.	Douleurs nocturnes			
11	69	+ Insuline	Natirose		±		6 ans	2,5 5	2,5 6
12	60	+ Insuline	Pindione	+			<5 ans	3 7	4 7
13	53	+ Per os	Sympathecto-mie droite	+	+	+	8 ans	1,5 2	1 1,5
14	60	-			+		6 mois	0,75 2,5	2,75 4,75
15	70	+ Insuline			+		7 ans	1 1,5	0,75 1,5
16	53	+ Insuline	Pindione	+	+			2 5	1 2
17	45	+ Insuline		+	+		4 ans	0,5 2,5	0,5 3
18	58	+ per os		+	+	+		1,5 5	1 1
19	49	+ régime	Pindione	+	+		3 ans	0,75 2,5	1 2,5
20	53	+ Per os			+		7 mois	0,5 1,5	0,25 1
21	70	-	Pindione	+	+		7 ans	0 0,75	0 1
22	65	+ per os			+		1 an	2 9	0,5 4,5

Angor	H.T.A	Amélioration au bout de x mois de EU 4200		Reprise des signes après x mois de placebos		Résultats	Remarques
		clinique	thermom.	clinique	thermom.		
+	-	-	-	-	-	mauvais	Bons tests aux mains malgré un angor
		1 mois	1 mois	2 mois	> 2 mois	bon	
	+	-	-	-	-	mauvais	
		1 mois	1 mois			bon	
		2 mois	1 mois	>1 mois	>1 mois	bon	
		2 mois	2 mois	1 mois	>1 mois	bon	
		2 mois	1 mois	1 mois	1 mois	moyen	
	+	-	-	-	-	mauvais	
++		±	-			nul	Angor très important. Très mauvaises courbes aux 2 mains
		1 mois	2 mois	1 mois	1 mois	bon	
		1 mois	2 mois	>2 mois	2 mois	bon	
		2 mois	-	1 mois	-	moyen	

b) Groupement des résultats. (voir tableau p. 28)

Bons : 11 malades (observations 3. 4. 5. 7. 10. 12. 14. 15. 16. 20 et 21).
50 %

Moyens : 4 malades (observations : 1. 8. 17. 22.)
18,1 %

Nuls : 1 malade (observation n° 19)
4,6 %

Mauvais : 6 malades (observations 2. 6. 9. 11. 13. 18.)
27,3 %

soit, en regroupant les résultats :

amélioration : 68 %

pas d'amélioration : 32 %

Obs. N°	BONS B. Cl. et B. Th.	MOYENS B. Cl. ou B. Th.	NULS Moy. Cl. ou Th.	MAUVAIS Aggravation Cl. ou Th.
1		+		
2				+
3	+			
4	+			
5	+			
6				+
7	+			
8		+		
9				+
10	+			
11				+
12	+			
13				+
14	+			
15	+			
16	+			
17		+		
18				+
19			+	
20	+			
21	+			
22		+		

c) Etude de l'action du médicament dans le temps :

Temps de latence : sous traitement, l'amélioration se manifeste en général au bout de un mois et demi à deux mois. L'amélioration thermométrique est concommittante de l'amélioration clinique.

- Clinique : deux faits particuliers :
  - . il semble que la claudication intermittente et les douleurs nocturnes soient plus sensibles au traitement que la sensation de froid aux pieds.
  - . l'amélioration est souvent maximale d'emblée au bout de deux mois, pour se maintenir par la suite.

- Thermométrie :
  - . Il a été observé une amélioration du test au garrot alors que celui-ci était perturbé, à +++ dans 5 cas (obs. 7. 12. 14. 20. 21). La cotation a été dans la suite des examens à 0 ou +. Pourtant, il n'y avait pas eu de modifications de l'état général entre les examens (voir obs. n° 12, figure 10).

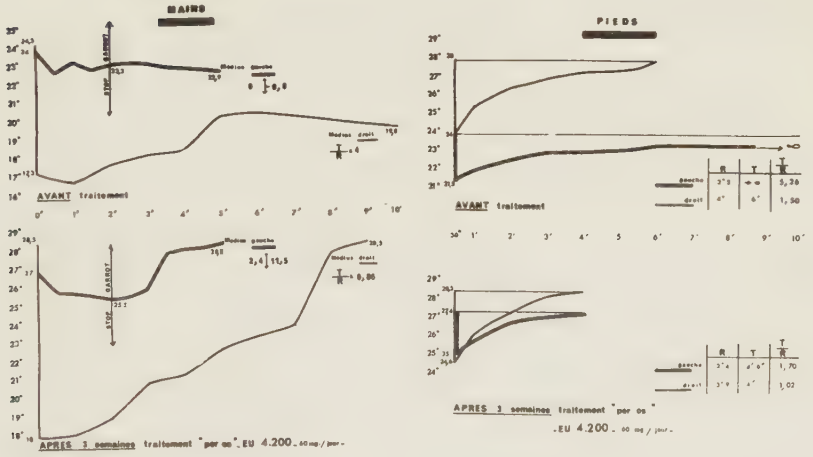


Figure 10

Amélioration de la courbe au garrot sous traitement.

(on peut remarquer l'amélioration parallèle des autres courbes)

- . L'amélioration thermométrique est suivie sur les courbes au froid. Elle se poursuit souvent au cours du traitement.

- Effet retard : quinze malades sur 22 ont été revus sous placebo. On constate que l'amélioration clinique et thermométrique persiste en moyenne pendant 2 mois, donc elle est égale au temps de latence. Dans 7 cas, il y a une différence d'un mois entre la persistance de l'amélioration clinique et thermométrique : 4 cas sont en faveur de la thermométrie, 3 en faveur de la clinique. La thermométrie réagirait moins vite et conséquemment peut persister plus longtemps.

3 - Remarques :

a) Nous avons analysé les résultats en tenant compte de certaines variables : diabète et âge de l'artérite.

- Les résultats semblent un peu supérieurs chez les non diabétiques que chez les diabétiques. Mais, comme nous n'avons que six sujets non diabétiques, la différence est peut-être non significative.

- Par contre, en prenant une moyenne d'évolution arbitraire de cinq ans, il est possible de séparer les malades en deux groupes à peu près égaux.

  Les résultats thérapeutiques sont nettement supérieurs dans les artérites récentes, de moins de cinq ans.

  Artérite évoluant depuis plus de 5 ans : 55 % de résultats satisfaisants (bons + moyens).

  Artérite évoluant depuis moins de 5 ans : 82 %.

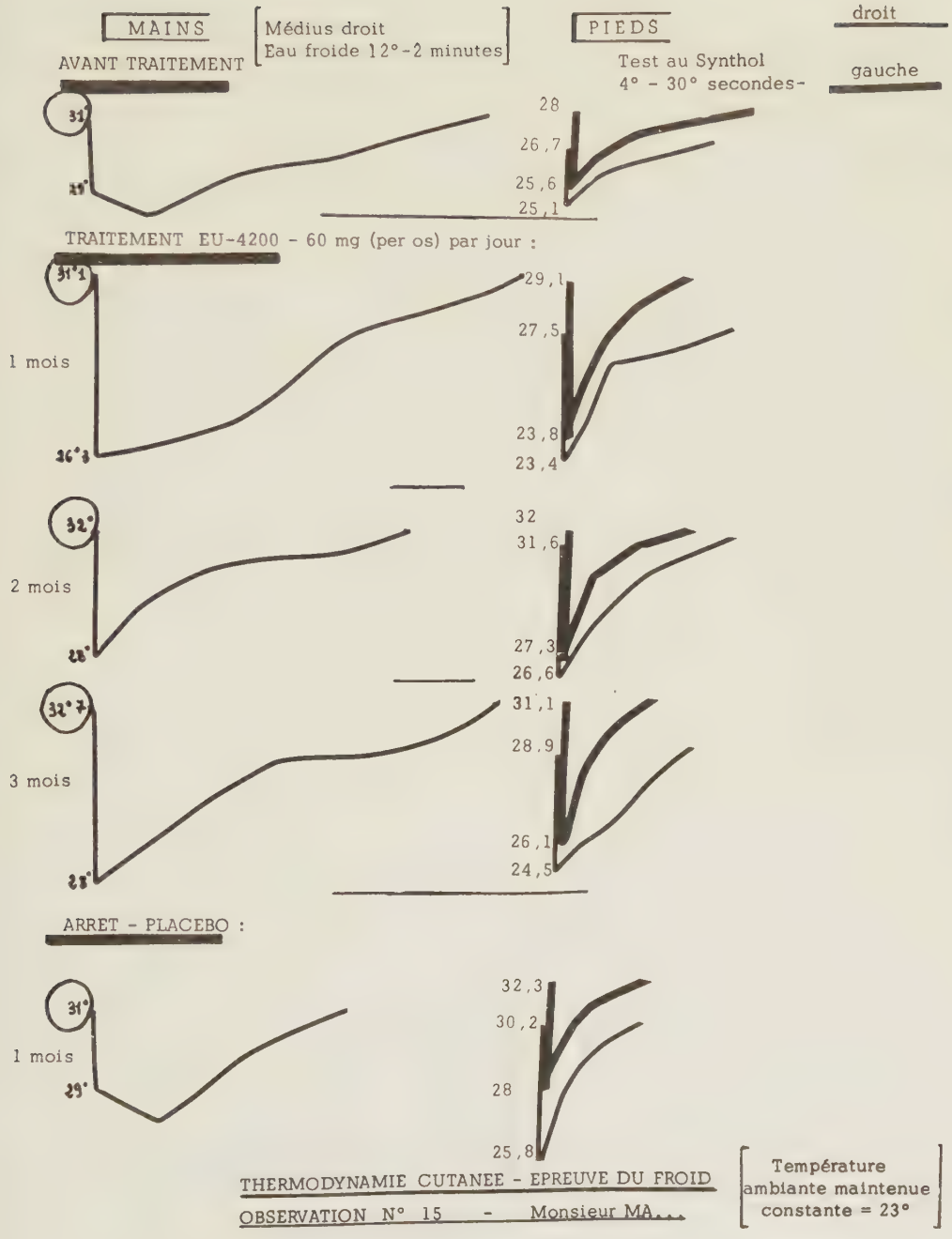
b) Cas des sympathectomies

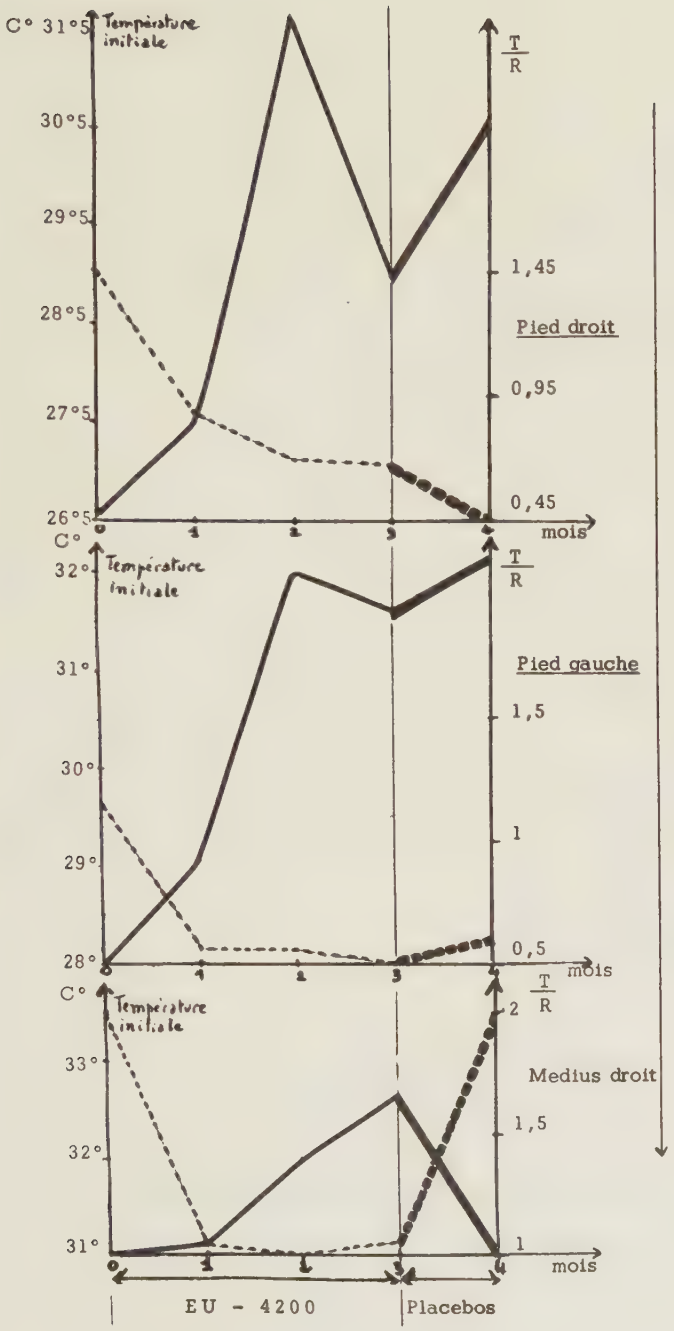
Dès le départ, leur température initiale est élevée, leur rapport $\frac{T}{R}$ est bon : patho = 0. Sous l'influence du traitement, il n'y a aucune modification de ces deux variables. La vaso-constriction au froid est supprimée dans le territoire de la sympathectomie.

c) Il faut noter à nouveau l'interférence de l'état général sur les courbes thermodynamiques.

d) Il est possible de faire un profil de l'évolution d'une courbe de traitement en considérant $\frac{T}{R}$ et la température initiale.

(voir observations 15 et 21 p. 31-32 - 33-34)


MAINS
Médius droit
Eau froide 12°-2 minutes
PIEDS
droit
gauche
AVANT TRAITEMENT
Test au Synthol
4° - 30° secondes-
31
29°
28
26,7
25,6
25,1
TRAITEMENT EU-4200 - 60 mg (per os) par jour :
31°1
1 mois
26°8
29,1
27,5
23,8
23,4
32°
2 mois
28°
32
31,6
27,3
26,6
32°7
3 mois
28°
31,1
28,9
26,1
24,5
ARRET - PLACEBO :
31°
1 mois
29°
32,3
30,2
28
25,8
THERMODYNAMIE CUTANEE - EPREUVE DU FROID
OBSERVATION N° 15 - Monsieur MA...
Température ambiante maintenue constante = 23°



TESTS AU FROID

température initiale sous traitement

température initiale sous placebos

Rapport $\frac{T}{R}$ sous traitement

Rapport $\frac{T}{R}$ sous placebos

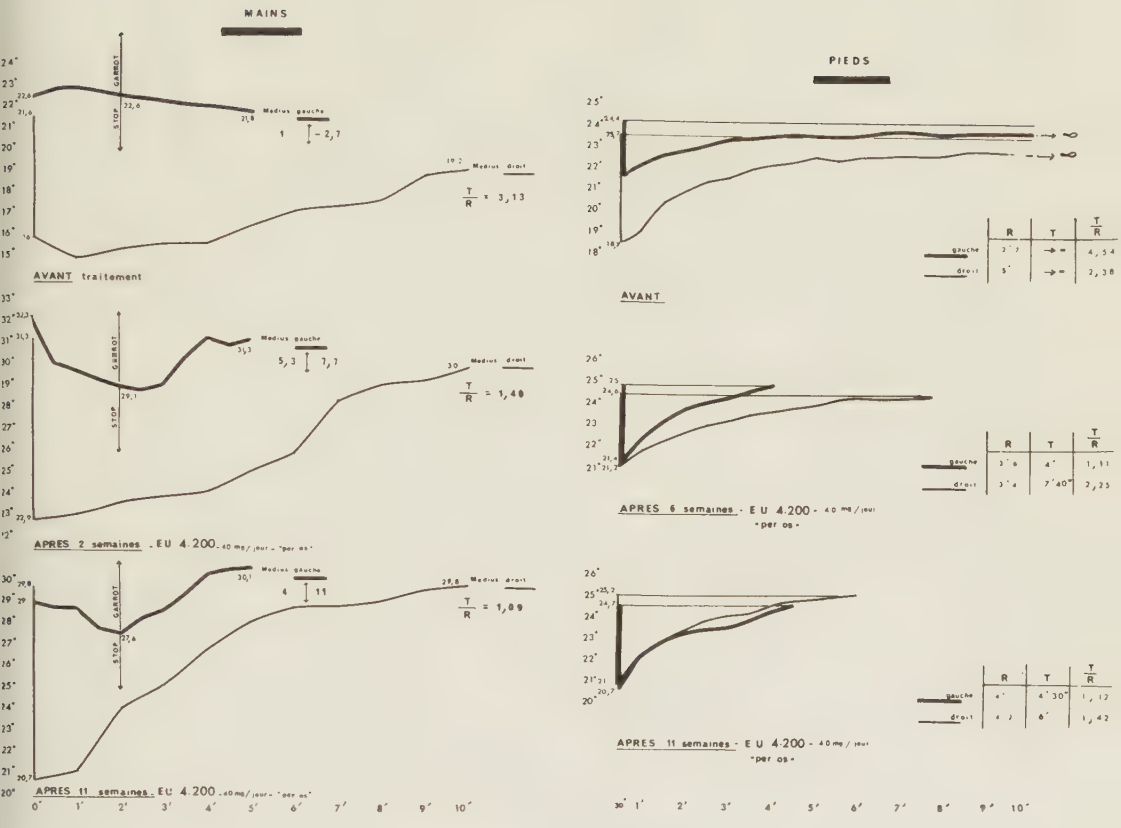
On observe :

Sous PLACEBO

- Persistance de l'amélioration thermométrique au niveau des 2 pieds
- Aggravation thermométrique à la main droite.

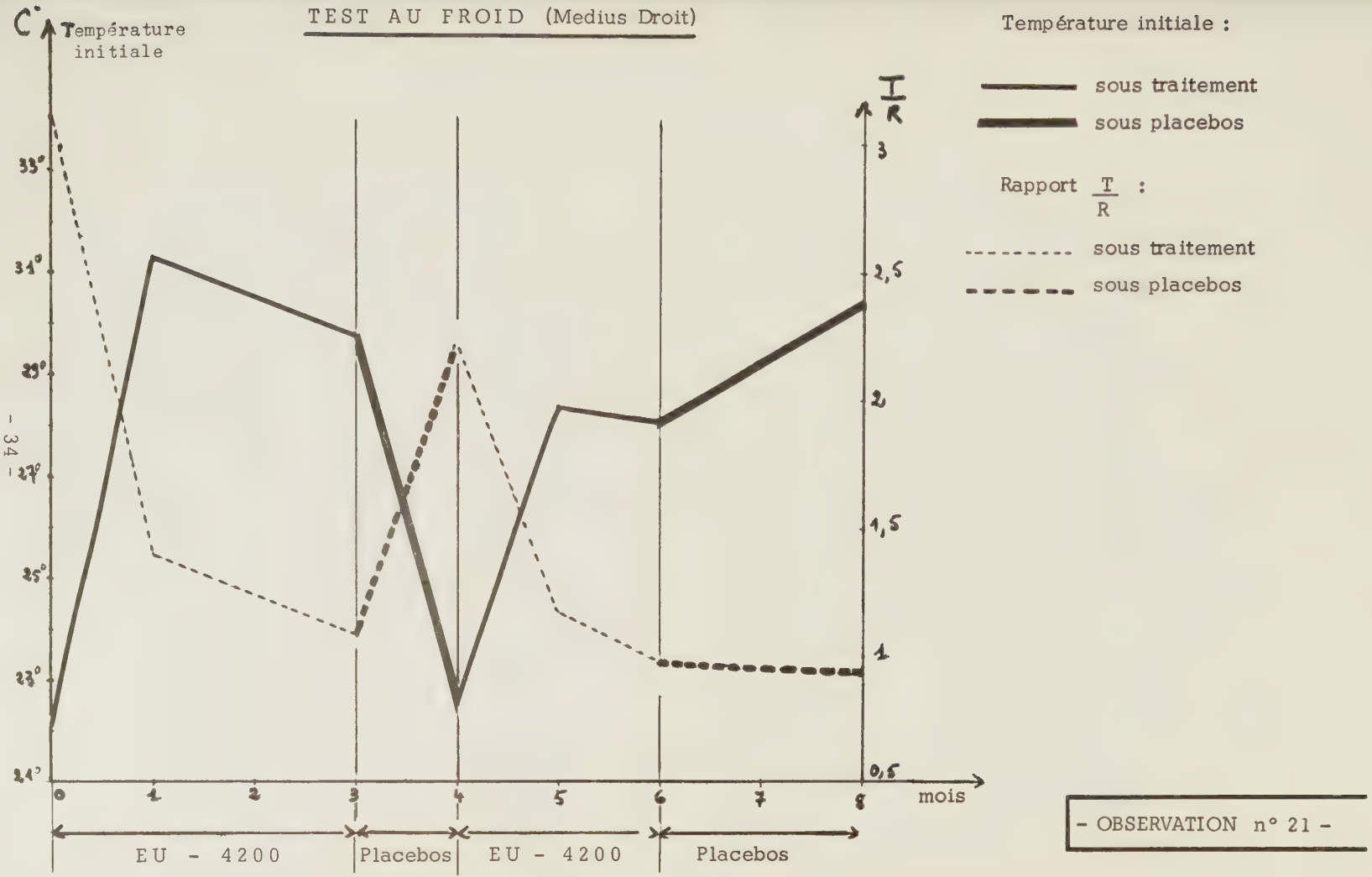
Le rapport $\frac{T}{R}$ et la température initiale varient en sens inverse dans presque tous les cas.

- OBSERVATION n° 15 -



Observation N° 21

Evolution des courbes thermométriques pendant les trois premiers mois de traitement.



- OBSERVATION n° 21 -

CONCLUSIONS

A - Telle que nous l'avons pratiquée, la thermodynamie cutanée nous paraît une méthode d'investigation très sensible pour suivre une artérite des membres inférieurs.

1 - Deux sortes de tests ont été utilisés :

- le test au froid au niveau du pied et de la main, test réflexe qui explore les réactions vaso-motrices. On considère :

  . la température initiale,

  . le refroidissement

  . l'aspect de la courbe exprimé par le rapport $\frac{T}{R}$:

  $$\frac{\text{temps de récupération de la température initiale}}{\text{refroidissement}}$$

- le test au garrot au niveau de la main qui explore aussi les réactions vaso-motrices mais où d'autres facteurs interviennent. Il fournit trois renseignements :

  . la température initiale,

  . la chute sous garrot,

  . la remontée de la température après le retrait du garrot.

2 - Pour éliminer certaines causes d'erreur pendant les expériences, nous avons préféré une étude dynamique à une simple étude statique. En conséquence, l'aspect des courbes nous semble plus intéressant à considérer que la température initiale. Cependant, on peut noter que les différentes variables sont liées.

3 - Au cours des artérites, on remarque :

. une température initiale basse,

. un temps de récupération dans les courbes au froid, long, souvent supérieur à 10'.

4 - Les thermogrammes des mains permettent de vérifier deux faits :

. l'artérite des membres inférieurs est un aspect particulier d'une maladie d'ordre général, retentissant sur le métabolisme tissulaire. Ils ont permis quelquefois de déceler des modifications des courbes avant l'apparition de tout signe fonctionnel

d'artérite. On peut donc confirmer que le début des troubles locaux est en retard par rapport à la maladie générale.

. l'état général interfère au niveau de ces courbes (fatigue, amaigrissement).

5 - Enfin, chez un même malade, les courbes sont comparables ce qui permet, mieux que la clinique seule, de suivre une évolution d'où son intérêt dans l'expérimentation du EU 4200.

B - L'étude du EU 4200 par la thermodynamie

1 - La thermométrie a objectivé que le EU 4 200 était un vaso-dilatateur. Sous traitement, on observe une augmentation thermique, avec amélioration des courbes alors que l'indice oscillométrique qui explore les artères principales n'est pas modifié. Cette élévation thermique est d'autant plus importante que l'état clinique est meilleur. Elle est due à une vaso-dilatation des territoires cutanés, mais aussi des territoires musculaires puisque l'on observe une amélioration de la claudication intermittente.

Le EU 4200 donc, dévoppe la circulation collatérale, et améliore les réactions vaso-motrices.

2 - Il semble qu'il agisse par l'intermédiaire du système nerveux sympathique :

. aucune sympathectomie n'a réagi au traitement,

. dans les deux cas, où nos malades avaient une sympathectomie unilatérale, seul le côté non sympathectomisé a donné une réponse.

3 - La tolérance digestive est bonne (une seule intolérance sur 22 malades). Aucune modification tensionnelle n'a été notée.

4 - Le EU 4200 s'est révélé un vaso-dilatateur efficace : une amélioration parallèle clinique et thermométrique (surtout suivie par les tests au froid) a été relevée dans 68 % des cas (sauf quatre observations où les résultats sont dissociés).

Il possède en plus un effet retard puisque son action persiste un à deux mois après son arrêt, ce qui le différencie des autres vaso-dilatateurs.

Chez huit malades, où l'expérimentation complète a lieu, nous avons pu remarquer une amélioration des courbes et de la clinique sous traitement, une dégradation sous placébo et une nouvelle amélioration parallèle lors de la reprise du traitement, ce qui confirme l'efficacité du EU 4200 et l'intérêt de la thermométrie dans l'étude objective de la circulation des membres.

BIBLIOGRAPHIE

- ANFOSSI F., GUARRAGGI A. et VERONESI G.

La thermométrie cutanée.
Minerva Médica, 13 janvier 1965, 56, n° 3-4, 118-122 (bibliog.)

- BARGETON, DECAUD, KESSLER,

Etude du débit sanguin de la main lors d'un changement brusque de la température locale.

Journal de Physiologie, 1961.

- BARGETON, DURAND, MENSCH, DECHENE, DECAUD.

Echanges de chaleur de la main. Rôle des réactions circulatoires et des variations de la température locale du sang artériel.

- BARNETT A.J., et WAGNER G.R.

La calorimétrie. II. Son application clinique dans les affections vasculaires périphériques.

Med. J. Australia, 22 mars 1958, 1, n° 12, 391-394, 3 fig. 3 tabl. (bibliog.)

- BEEKMAN

The value of skin thermometry in peripheral vascular disease of the lover extremities.

Angiology. Tome 10, 1959.

- BOWLING BARNES, GERSHON COHEN.

Clinical thermography.
Journal of the american Medical Assoc. 1963.

- BOURGEON R. et VERAIN TORREILLES J.

Thermographie cutanée et exploration vasculaire.
Afrique française chir. Janvier, février 1948, n° 1-2, 21-28

- BRUESCHKE, HABERMAN, GERSHON COHEN.

Relative densitometric analysis of thermograms for more precise themperature determinations.

Annals of the N.Y. Academy of Sciences, 1964.

- BURCKHARDT

Etude, à l'aide de la thermométrie cutanée, des troubles fonctionnels de la circulation périphérique (acrocyanose, engelures, doigt mort) et leur traitement. Contrôle de la température cutanée.

Bull. Soc. Franc. Derm. nov. déc. 1948, n° 5, 409-411.

- BUZZI A.

La mesure de la température cutanée dans les troubles vasculaires périphériques.

Prensa méd. argent. 4 juil. 1958, 45, n° 27, 2420-2428, 7 fig. (bibliographie).

- CASTRO C.M.

La température cutanée. 1) Son étude chez quelques sujets normaux et dans la sclérose artérielle non oblitérante.

Rev. argent. Cardiol. juil. août 1954, 21, n° 124, 189-196 (bibliograph.)

- CASTRO C.M.

La température cutanée. 2) La température cutanée dans quelques états pathologiques. Artériosclérose oblitérante. Maladie de Léo-Buerger et syndrome de Leriche.

Revue argent. Cardiol. juil. août 1954, 21, n° 124, 197-203.

- CIER J.F.

La circulation cutanée.
Revue de médecine février 1963.

- DELORE P. et LEDER (Mme).

Intérêt de la thermométrie cutanée.
Presse Médicale, 19 juillet 1952, 60, n° 49, 1059-1060

- ENRIA G.

La mesure de la température cutanée dans le diagnostic différentiel et dans le pronostic des artériopathies chroniques périphériques. (Valeur de l'épreuve de Malan et Enria).

Minerva Chir. 15 septembre 1952, 7, n° 17, 664-673 (bibliogr.)

- FERRIER

Température cutanée. Recherches des constantes physiologiques. (3ème colloque international de dermo-chimie 1964).

Archives de Biochimie et cosmétologie, revue internationale d'information scientifique. Septembre 1965.

- GERSHON-COHEN J., HABERMAN J.D. et FORMAN M.

La thermographie.
Rev. Méd. Moyen-Orient, juil. aout 1965, 22, n° 4, 354-361 (Bibliog.)

- GERSHON-COHEN, BOWLING BARNES, BRUESCHKE et HABERMAN.

Application of thermography to clinical medecine.
British Medical Association London 1964.

- GROIS J., DE SOLDATI L. et CASTRO C.M.

Etude de thermométrie cutanée et intramusculaire dans un groupe de sujets normaux et atteints d'artériopathies périphériques.

Prensa Méd. argent., 18 déc. 1964, 51, n° 25, 1501-1508, 7 tabl. (Bibliog.)

- HABERMAN, BRUESCHKE et GERSHON-COHEN

Thermographie localisation of the placental site.

Journal of the Albert Einstern Medical Center. Octobre 1964.

- HOFFMAN L. et DIMATTA A.

Utilisation clinique du thermogramme infrarouge.

Arch. of Int. Med. fév. 1964, 113, n° 2, 218-224, 5 fig. (bibliogr.)

- KONCZ J.

Recherches sur les troubles circulatoires périphériques à l'aide de l'enregistrement thermo-électrique de la température cutanée et du tracé photoélectrique du volume du pouls périphérique.

Deutsche Zschr. Chir. 1950, 266, n° 5, 555-568, 6 fig. (bibliog.)

- LAUBIE M. et PELTIER J.

Activité vaso-dilatatrice périphérique de la pyrimidyl pipéronyl pipérazine chez le chien.

IIIe congrès international de pharmacologie. Sao Paulo, 1966.

- LLOYD WILLIAMS, HANDLEY

Infra-red. Thermometry in the diagnosis of breast disease.

The Lancet 1961.

- LLOYD WILLIAMS et MAXWELL CADE

Enregistrement par l'image de la température du corps.

British med. assoc. London, 1964.

- MALAN E. et ENRIA G.

La preuve thermométrique associée à l'étude des artériopathies oblitérantes (article préliminaire).

Minerva med. 9 juin 1950, 41, n° 28, 919, 922, 3 fig.

- MONNEROT, DUMAINE

Thermographie du corps humain.

Presse Médicale 1964, p. 191.

- MOROZOV B.D.

Etude topographique de la température cutanée dans l'artérite oblitérante.

Klinitchescaia (Moscou), mai 1962, 40, n° 5, 96-101 (Bibliog.)

- OUDOT J. NATALI J. MARCEAU G. et PELLOJA M.

Etude simultanée des températures cutanées et musculaires en pathologie vasculaire.

Presse Médicale, 1er Août 1953, 61, n° 51, 1055-1057, 8 fig. (bibliog.)

- SCHLORHAUFER W.

Mesures de la température cutanée dans les artériographies. ZSCHR. Kreislauff, sept. 1949, n° 17/18, 546-552, 1 fig. (bibliogr.).

- SCHULZE W. et SCHULDT H. H.

Contribution méthodique à la mise en évidence de troubles de l'irrigation périphérique par la mesure de la température cutanée.

Arch. Klin. Exper. Derm. 1958, 207, n° 6, 541-553, 8 fig. (bibliogr).

- TARDIEU G et GAROIT M.

Intérêt de la thermométrie cutanée pour examen de diverses affections et spécialement des troubles vasculaires des membres.

Presse méd. 17 juin 1963, 61, n° 42, 866-868, 6 fig.

- TYTGAT H.

L'examen thermométrique dans le diagnostic des affections vasculaires périphériques.

Acta chir. belg. av. 1950, 42, n° 4, 395-396

- TYTGAT H.A.

L'examen thermométrique dans le diagnostic des affections vasculaires périphériques.

Acta chir. belg. juil. aout, sept. 1950, 42, n° 6, 599-619, 18 fig. (bibliog.)

- WINSOR T.

Les températures cutanées dans les affections vasculaires périphériques. J.A.M.A. av. 1954, 154, n° 17, 1404 - 1407.

- WINSOR T. et BENDEZU J.

La thermographie dans les maladies vasculaires périphériques.

Med. et Hyg. 15 juillet 1964 22, n° 648, 609-611.

- ZWEIFLER A.J.

Signification de la température cutanée du genou dans les membres ischémiques.

Arch. of Int. Med. fév. 1965, 115, n° 2, 151-154 (Bibliog.)